

スクロール流体機械

SCROLL FLUID MACHINE

Background of the Invention

本発明は、冷媒、空気及びその他の圧縮性ガスを取扱うスクロール流体機械に関し、特に冷凍・空調機器用に使用される片持ち軸受支持構造のスクロール圧縮機に適用して好適なものである。

~~{0002}~~

~~{従来の技術}~~

スクロール圧縮機は、冷凍・空調機器用の圧縮機として様々な分野で広く活用されており、他の方式の圧縮機に比べて高効率、高信頼性、静音などの優位性を備えている。

~~{0003}~~

従来のスクロール流体機械としては、例えば特許文献1(特開平8-121366号公報)に示すものがある。巡回スクロール部材とフレームとの間にはシール部材が設けられ、巡回スクロール部材の反ラップ側には背圧室が形成されている。前

記背圧室は、前記シール部材により、ほぼ吐出圧に等しい圧力を有する中心部側の第1の空間と、吸入圧力と吐出圧力の中間の圧力に維持される外周部側の第2の空間とを有している。前記第1の空間には、密閉容器底部に溜められた潤滑油が導かれ、前記第2の空間は圧縮途中の圧縮空間と小孔で連通されている。また、前記第1の空間は圧縮機底部側と排油路や排油パイプで連通され、背圧室の潤滑油を密閉容器内の底部へ戻すように構成されている。

~~{0004}~~

~~特許文献2~~（特開昭60-224988号公報）には、旋回スクロールのフレームに近接する側に凹状の環状室を設け、これに対向するフレームにはシール面を設け、前記環状室にはシールリングを設けて、背圧室を、中央部の圧力室と外周部側の低圧室に区画したものが記載されている。また~~その文献2のものには~~、旋回スクロールとフレームとの間、及びシールリングと環状室底面との間に、旋回スクロールの軸方向移動を許容する隙間が設けられ、シールリングと環状室底面との間の隙間を圧力室に連通させ、液圧縮時に過大な閉じ込み圧が発生するのを防止しながら、シールリングのシール性向上を図っている。

~~{0005}~~

~~特許文献3~~（特開平8-93664号公報）には、バランスウェイトを背圧室内に配置し且つ片持ち軸受構造としたスクロール圧縮機が記載されている。

~~{0006}~~

~~{特許文献1}~~

~~特開平8-121366号公報~~

~~{特許文献2}~~

~~特開昭60-224988号公報~~

~~{特許文献3}~~

~~特開平8-93664号公報~~

~~{0007}~~

~~{発明が解決しようとする課題}~~

上記従来技術のものでは、吸入され圧縮される作動流体への潤滑油の混入については十分考慮されていない。特に、片持ち軸受構造とするため、バランスウェ

イトを背圧室内に配置するようにしたものでは、旋回スクロール部材の軸支持部とクランク軸の軸支持部を潤滑する油が吸込口通過後の作動流体と混合し、高温の潤滑油が圧縮される作動流体を加熱し、また潤滑油中に溶け込んだ作動流体が発泡して圧縮中の作動流体と共に再圧縮されることによる給油加熱漏洩損失が増加し、エネルギー効率が低下していた。

~~{0008}~~

本発明の目的は、吸入され圧縮される作動流体への潤滑油の混入を低減でき、しかも片持ち軸受構造を実現できるスクロール流体機械を得ることにある。

~~{0009}~~

本発明の他の目的は、旋回スクロール部材の軸支持部とクランク軸の軸支持部を潤滑する油が吸込口通過後の作動流体と直接混合しないようにして、潤滑油による圧縮中作動流体の加熱を防止し、且つ潤滑油中に溶け込んでいる作動流体が発泡して圧縮中作動冷媒への再圧縮として漏洩することから生じる給油加熱漏洩損失を低減し高いエネルギー効率を得ることにある。

~~{0010}~~

本発明の更に他の目的は、作動流体と直接潤滑油が混合しないようにして、少ない油上り量(圧縮機外部へ吐出ガスと共に運び出される油量)を実現することにある。

~~{0011}~~

本発明の他の目的は、軸支持部の圧力がほぼ吐出圧に均圧化されるようにして、軸支持部に従来生じていた冷媒発泡による油膜破断を抑制し、軸支持部の信頼性を向上することにある。

~~{0012}~~

~~{課題を解決するための手段}~~ *Brief Summary of the Invention*

上記目的を達成するための本発明の第1の特徴は、固定スクロール部材と、この固定スクロール部材と噛み合う旋回スクロール部材と、この旋回スクロール部材を偏心ピン部を有するクランク軸を介して駆動する駆動機と、前記固定スクロール部材と結合され前記クランク軸を支持する軸支持部を有するフレームと、前記旋回スクロール部材の自転を防止するオルダムリングと、これらを収容する密

閉容器を備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動機より旋回スクロール部材側にのみ配設されたスクロール流体機械において、前記フレーム、固定スクロール部材及び旋回スクロール部材等により構成される空間と、該空間に設けられ、前記フレームとは分離可能な別のフレームと、前記クランク軸の偏心ピン部と係合される旋回スクロール部材の軸支持部と、この旋回スクロール部材軸支持部の端面と前記別のフレームとの間に形成され前記空間をほぼ吐出圧の中央部空間と該中央部空間より圧力の低い外周部空間に分離するシール部と、前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部に密閉容器内に溜められた潤滑油を供給する給油系と、前記フレームと前記別のフレーム間に形成され且つ前記中央部空間に連通されると共にバランスウェイトを配設するバランスウェイト配設空間とを備えていることにある。

~~{0013}~~

本発明の第2の特徴は、固定スクロール部材、この固定スクロール部材と噛み合う旋回スクロール部材及びこれら両スクロール部材間に形成される圧縮室等から構成される圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する駆動機と、これら圧縮機構部及び駆動機を収容し概略吐出圧とされた密閉容器と、前記駆動機により回転され前記旋回スクロールを旋回運動させるための偏心ピン部を有するクランク軸と、前記密閉容器内に固定設置され前記クランク軸を支持する軸支持部を有する第1フレームと、前記旋回スクロール部材の自転防止機構であるオルダムリングと、前記クランク軸の偏心ピン部に係合され軸方向に移動可能に構成された旋回スクロール部材の軸支持部と、前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部に潤滑油を供給する給油系とを備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動機より圧縮機構部側にのみ配設されたスクロール流体機械において、前記第1フレーム、固定スクロール部材及び旋回スクロール部材等により形成される空間と、該空間に設けられ、前記第1フレームとは分離可能な第2フレームと、

前記旋回スクロール部材の軸支持部端面をシート面とし前記第2フレームとの間をシールすることにより中央部空間と外周部空間に圧力的に分離するシール部と、前記第1フレームと第2フレーム間に形成され且つ前記中央部空間と連通されると共にバランスウェイトが配設されるバランスウェイト配設空間とを備え

、前記中央部空間又はバランスウェイト配設空間には給油系から各軸支持部に供給された潤滑油が流入する構成とした^{こと}にある。[△]

~~【0014】~~

本発明の第3の特徴は、固定スクロール部材、この固定スクロール部材と噛み合う旋回スクロール部材及びこれら両スクロール部材間に形成される圧縮室等から構成される圧縮機構部と、この旋回スクロール部材を、偏心ピン部を有するクランク軸を介して駆動する駆動機と、前記クランク軸を支持する軸支持部を有する第1フレームと、前記旋回スクロール部材の自転を防止するオルダムリングと、これらを収容し概略吐出圧とされた密閉容器を備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動機より上部側にのみ配設されたスクロール流体機械において、前記第1フレーム、固定スクロール部材及び旋回スクロール部材等により構成された空間と、該空間に設けられ、前記第1フレームとは分離可能な第2フレームと、前記旋回スクロール部材と前記第2フレームとの間に形成され前記空間をほぼ吐出圧の中央部空間と該中央部空間より圧力の低い外周部空間に分離するシール部と、前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部に密閉容器内下部に溜められた潤滑油を供給する給油系と、前記第2フレーム下面と前記第1フレームとの間に形成され、前記給油系と圧力的に連通した前記中央部空間と連通された下部空間と、該下部空間内に配設されたバランスウェイトとを備えていることにある。

~~【0015】~~

本発明の第4の特徴は、端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有する旋回スクロール部材と、端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有する固定スクロール部材と、これら旋回スクロール部材と固定スクロール部材を噛み合わせるにより形成され、旋回スクロールの旋回運動と共に容積が縮小する圧縮室と、旋回スクロール部材を偏心ピン部を有するクランク軸を介して旋回駆動させる駆動手段と、前記クランク軸を支持する軸支持部を有する第1フレームと、旋回スクロール部材の自転を防止するオルダムリングと、前記クランク軸の偏心ピン部と係合する旋回スクロール部材の軸支持部と、前記第1フレームと固定スクロールとで形成され前記旋回スクロール部材とオルダムリングを設けた空間と、該

空間を中央部空間と外周部空間に圧力的に分離し且つ前記旋回スクロール部材の軸支持部端面をシート面としたシール部と、前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部にほぼ吐出圧の潤滑油を供給する給油系と、これらを収容し概略吐出圧とされた密閉容器とを備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動手段の該圧縮室側にのみ配設したスクロール流体機械において、前記第1フレームとは分離可能で且つ前記旋回スクロール軸支持部端面との間で前記シール部を構成する第2フレームを備え、前記旋回スクロール軸支持部端面と前記第2フレームとで構成された前記シール部により、前記給油系から各軸支持部に供給された潤滑油が流入するほぼ吐出圧の中央部空間と、この中央部空間より低圧の外周部空間とに分離し、前記第1フレームの軸支持部上部と第2フレーム下部間に、前記中央部空間と圧力的に連通され且つ前記低圧の外周部空間とは前記シール部を介して配置された下部空間を形成し、この下部空間にバランスウェイトを配設したことにある。

~~{0016}~~

前記シール部は、旋回スクロール軸支持部端面と第2フレーム上面をそれぞれシート面とし、且つ前記第1のフレームと第2のフレームとは機械的に締結されると良い。また、固定スクロール部材とフレームとは機械的締結手段と位置決め手段を併用して結合すると良い。

~~{0017}~~

前記第2フレームには前記オルダムリングの受部（例えばキー溝）と、更に旋回スクロール部材の背面受部を形成することができる。

また、偏心ピン部端面と対向する旋回スクロール部材の背面部に、凹状のクランク軸スラスト受け部を形成すると良い。更に旋回スクロール部材の軸支持部端面のシール部シート面に潤滑油を保持する小孔を形成すれば良好な潤滑を行える。

~~{0018}~~

なお、前記外周部空間の圧力は、吸込圧、或いは吸込圧と吐出圧の中間的な圧力とされる。

バランスウェイトを配設する空間には各軸支持部に供給された油が流入するの

で、このバランスウェイト配設空間と密閉容器内の油溜まり部を排油パイプで連通させると効率よく油を油溜り部に戻すことができる。

~~{0019}~~

なお、前記給油系は、クランク軸内に形成された給油路で構成するのが一般的であり、旋回スクロール部材の軸支持部とクランク軸の軸支持部に潤滑油を供給する給油路はそれぞれ別々に形成すると良い。密閉容器内は吐出圧であり、前記外周部空間は吸込圧又は中間圧であるからその差圧で前記給油路を介して各軸支持部に潤滑油を供給できる。或いは給油系に潤滑油を供給する給油ポンプを備えれば更に確実な給油が可能となる。この給油ポンプはクランク軸の回転に伴って駆動されるポンプにすると良い。

~~{0020}~~

密閉容器下部に形成された油溜り部と駆動機との間を仕切り部材で仕切り、この仕切り部材にポンプ固定部材を介して前記給油ポンプを取付け、特にこの給油ポンプをポンプ固定部材に対して、クランク軸の軸方向と径方向に移動可能に構成すると良い。

Brief Description of Several Views of the Drawing

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例を示す縦断面図である。

【図2】

図1のA部拡大図である。

【図3】

図1の実施例の一部変形例を示す要部拡大図である。

【図4】

図1の別の^{実施例の}変形例を示す縦断面図である。

【図5】

図1の更に他の^{実施例の}変形例を示す縦断面図である。

【図6】

図1の更に他の^{実施例の}変形例を示す縦断面図である。

【図7】

図6のB部付近の拡大図である。

【図8】

図1の別の^{実施例の}変形例を示す縦断面図である。

Detailed Description of the Invention ~~{0021}~~

~~{発明の実施の形態}~~ ✓

本発明の第1の実施例を図1、図2を用いて説明する。

まず、図1により本実施例のスクロール流体機械の全体構造を説明する。

圧縮部の基本要素は、固定スクロール2、旋回スクロール3及び第1フレーム100であり、第1フレーム100は密閉容器1に固定されている。固定スクロール2は、ラップ2a、鏡板2b及び吐出口2eがその基本構成であり、旋回スクロール3は、ラップ3a、鏡板3b及び軸支持部3eがその基本構成である。固定スクロール2と旋回スクロール3を噛合せて形成される圧縮室4の容積は、旋回スクロール3が旋回運動することにより減少し、圧縮動作が行われる。旋回スクロール3の旋回運動に伴って、作動流体が吸込口5及び吸込空間15を経由して圧縮室4へ吸込まれ、圧縮行程を経て吐出口2eから吐出空間16へ吐出され、吐出口6から密閉容器1外に吐出される。

~~{0022}~~

旋回スクロール 3 を旋回駆動させる駆動部は、回転駆動機を誘導電動機とした場合のステータ 1 2 とロータ 1 3、クランク軸 1 0 9、該クランク軸 1 0 9 の偏心ピン部 1 1 0、旋回スクロール 3 の自転を防止するオルダムリング 9 等から構成されている。1 0 0 は第 1 フレームで、この第 1 フレームにはクランク軸 1 0 9 を回転自在に支持するころがり軸受 1 0 7 とすべり軸受 1 0 8 が設けられている。旋回スクロール 3 とクランク軸 1 0 9 の偏心ピン部 1 1 0 とは旋回スクロールの軸支持部 1 0 6 によりスラスト方向に移動可能にかつ回転自在に係合されている。クランク軸を支持する軸支持部（ころがり軸受 1 0 7 とすべり軸受 1 0 8）は、駆動機より圧縮室側に配置されている。1 0 1 は第 2 フレームで、第 1 フレーム 1 0 0 と固定スクロール 2 で形成される空間に旋回スクロールと共に配置され、この空間を上下に仕切るための部材である。オルダムリング 9 は旋回スクロール 3 と共に、第 2 フレーム 1 0 1 と固定スクロール 2 により構成した上部空間の旋回スクロール軸支持部 3 e 外周部（空間 1 1 7, 1 1 8）に配設される。オルダムリング 9 に形成された直交する 2 組のキー部分は、その 1 組が第 2 フレーム 1 0 1 に構成したオルダムリング 9 の受け部であるキー溝 1 1 9 と、残りの 1 組は旋回スクロールの鏡板背面に構成したキー溝と係合され滑動する。

~~〔0023〕~~

図 2 は図 1 の A 部拡大図で、第 1 フレーム 1 0 0 と固定スクロール 2 とで形成される空間部付近の拡大図である。旋回スクロール軸支持部 3 e の端面 1 2 2 と第 2 フレーム 1 0 1 との間はシール材 1 1 3 でシールされている。シール材 1 1 3 は第 2 フレーム 1 0 1 に形成された凹溝（空間） 1 2 3 に配設され、このシール部により、第 1 フレーム 1 0 0 と第 2 フレーム 1 0 1 と固定スクロール 2 により形成される空間を、中央部空間 1 1 4, 1 1 5 と外周部空間 1 1 7, 1 1 8 に圧力的に分離している。第 2 フレーム 1 0 1 は第 1 フレーム 1 0 0 とは別部材に構成され、第 1 フレーム 1 0 0 と第 2 フレーム 1 0 1 との締結は、ボルト 1 0 4 により締結されている。なお、中央部空間 1 1 5 に油をある程度溜めて必要油量を外周部空間 1 1 7, 1 1 8 へ供給するため、クランク軸側面空間 1 2 4 を高精度に確保しておく必要があり、図示していないが第 2 フレーム 1 0 1 の高精度位置決め手段としてノックピンを併用すると良い。また、第 2 フレーム 1 0 1 を第

1 フレーム 1 0 0 とは別部材として構成していることから、第 2 フレーム 1 0 1 の第 1 フレームとの係合面にもシール材 1 0 2 が設けられている。なお、このシール部は、第 1 フレーム側に設けても良い。シール材 1 0 2 はＯリングの他、フッ素樹脂やポリイミド系樹脂等で構成したものでも良い。

—{0024}—

クランク軸 1 0 9 内には 2 つの給油路 1 1 1, 1 1 2 が形成されており、密閉容器 1 下部の油溜り部 1 0 に溜められた潤滑油を軸支持部 1 0 6 ~ 1 0 8 に、クランク軸 1 0 9 の回転動作により実現する遠心ポンプ作用により供給される。5 0 は密閉容器内の吐出空間 1 6 と潤滑油溜り部 1 0 を仕切る仕切り部材である。

—{0025}—

給油路 1 1 1 からの油は、クランクピン 1 1 0 上部の中央部空間 1 1 4 に達した後、旋回スクロールの軸支持部 1 0 6 を潤滑し、中央部空間 1 1 5 へ流出する。中央部空間 1 1 5 へ流出した油は、旋回スクロール軸支持部 3 e の端面 1 2 2 に設けたシール材 1 1 3 により外周部空間 1 1 7 へは微量（必要量）漏洩するものの、大部分の油はクランク軸側面空間 1 2 4 を通過し、下部空間 1 1 6 に流れ込む。また、給油経路 1 1 2 からの油は、クランク軸の軸支持部であるすべり軸受 1 0 8、ころがり軸受 1 0 7 と順々に潤滑した後、前記下部空間 1 1 6 に流出する。これら軸支持部 1 0 6 ~ 1 0 8 を潤滑した油は、下部空間 1 1 6 に流入した後、排油パイプ 1 0 3 を介して油溜り部 1 0 へ戻される。前記下部空間 1 1 6 には旋回スクロールの旋回運動に伴う回転アンバランスを除去するためのバランスウェイト 1 0 5 が配設されている。なお、前記下部空間（バランスウェイト配設空間）1 1 6 の下部に、前記排油パイプ 1 0 3 と連通するように円周方向の凹溝又は円弧状の凹溝を形成する、或いは排油パイプ 1 0 の部分に向かうようなテーパ部を形成するようにすると、前記バランスウェイト 1 0 5 の回転運動時に下部空間に溜まった油を攪拌する作用を低減でき、よりスムーズに油を油溜り部 1 0 に戻すことができる。

—{0026}—

このように、本実施例によれば、旋回スクロール部材の軸支持部 1 0 6 とクランク軸の軸支持部 1 0 7, 1 0 8 を潤滑後の油のほとんどは油溜り部 1 0 に還油

されるから、吸込口 5 から吸入された作動流体（冷媒ガス）に潤滑油が混入される量を必要最低限の量にすることができる。

~~—{0027}—~~

外周部空間 1 1 7 内に配設されたオルダムリング 9 の摺動部等を潤滑するため、中央部空間 1 1 5 と外周部空間 1 1 7 を断続的に連通させる小孔 1 2 5, 1 2 6 が巡回スクロール軸支持部端面 1 2 2 に形成されている。これら小孔 1 2 5, 1 2 6 の大きさは、シール材 1 1 3 のシート幅を超えない大きさにすると良い。なお、小孔 1 2 5, 1 2 6 は必要油量を確保できる個数設ければ良く、またスクロール流体機械の使用条件によってはシール材 1 1 3 の部分からの油漏れだけで必要油量を外周部空間 1 1 7 に供給できる場合もあり、その場合には小孔が不要の場合もある。

~~—{0028}—~~

中央部空間 1 1 4, 1 1 5 とバランスウェイトの配設空間（下部空間） 1 1 6 は、ポンプ作用による昇圧作用と軸受部や隙間部通過による減圧作用を受けるが、おおよそ吐出圧程度の圧力となっている。外周部空間 1 1 7 と連通している外周部空間 1 1 8 は、圧縮途中の圧縮室と連通孔 2 3 を介して断続的に連通し、吸込圧と吐出圧の中間的な圧力状態となっている。これら空間 1 1 4 ～ 1 1 8 内の圧力（吐出圧力又は中間的な圧力）で巡回スクロール鏡板 3 b の背面を固定スクロール 2 方向へ適度な力で押付け、圧縮室 4 の気密性を保持している。

~~—{0029}—~~

回転軸方向に発生した荷重を受けるため、スラスト受け 1 2 0 とスラスト軸受 1 2 1 が設けられ、スラスト受け 1 2 0 はクランク軸 1 0 9 が上方に移動したときの荷重を受け、スラスト軸受 1 2 1 は下方に移動したときの荷重を受ける。スラスト受け 1 2 0 は、巡回スクロールラップ背面に設けた突起部であり、クランク軸 1 0 9 とスラスト受け 1 2 0 が接触した時、給油経路 1 1 1 を閉塞させないように中央に凹部 1 2 0 a が設けられている。また、クランク軸 1 0 9 が最も上方に移動した時でも、巡回スクロール軸支持部端面 1 2 2 がクランク軸端部 1 0 9 a と接触しないように、スラスト受け 1 2 0 とクランクピン端部 1 1 0 a との軸方向隙間、及び中央部空間 1 1 4 と中央部空間 1 1 5 の軸方向隙間を構成する

~~〔0030〕~~

本実施例における重要な特徴は、第1フレーム100とは別部材の第2フレーム101を第1フレーム内に、旋回スクロール側に取外し可能に設置し、更にこの第2フレーム下部の空間116にバランスウェイト105を配置したことにある。このように構成することにより、第2フレーム101を取外した状態でバランスウェイト105をクランク軸109と共に上方から組み込むことが可能となる。また、駆動機より圧縮室4側にクランク軸の軸支持部107、108を配置すると共に、バランスウェイト105を吐出空間16内に設けた従来のものでは、回転バランスを保つためにバランスウェイトを重くする必要がある。このため、バランスウェイトの形状を大きくするか、密度の大きな高価な材料の使用が必要となり、コストアップを招くことになる。これに対し本実施例によれば、バランスウェイトを旋回スクロールに近接して設置できるので、従来の前記欠点を解消できる。更に、第2フレーム101とシール材113により、潤滑油が集合する空間116にバランスウェイトが配置されているにも拘らず、潤滑油が外周部空間から吸込みガス中に混入する量を最小限にすることも可能になる。

~~〔0031〕~~

また、本実施例によれば、第2フレーム101に、旋回スクロール軸支持部端面122部シート面と、オルダムリング受部（キー溝）119を設けたことにより、スクロール流体機械の径方向サイズをコンパクトにするのに有効である。更に、第1フレーム100に旋回背面受部100aを構成することができるため、旋回スクロール鏡板3bの背面隙間を高精度に管理することができる利点がある。なお、第2フレームを固定するボルト104は第2フレーム外周側に配置するが、このボルトは全周にわたって設ける必要はなく、第2フレーム101に作用する差圧を支えることができる本数であれば良い。

~~〔0032〕~~

また、本実施例によれば、旋回スクロール部材の軸支持部3eとクランク軸の軸支持部107、108潤滑後の油が吸込口通過後の作動流体と直接混合しないので、潤滑油による作動流体の加熱を低減できると共に、潤滑油中に溶け込んで

いる作動流体（冷媒）が発泡して再圧縮されることから生じる給油加熱漏洩損失も低減できるから、高いエネルギー効率が得られる。更に、作動流体に潤滑油が直接混合されないので、油上り量（圧縮機外部へ吐出ガスと共に運び出される油量）も低減できる。また、軸支持部はその全長にわたってほぼ均圧で且つ吐出圧になっているため、軸支持部での冷媒発泡による油膜破断を抑制でき、軸支持部の信頼性も高く維持できる。

~~{0033}~~

図1、図2に示す実施例の一部変形例を図3～図8により説明する。これらの図において同一符号を付した部分は同一又は相当する部分を示している。

図3に示した変形例は、特に外周部空間150，151の部分が図2に示すものとは異なっている。中央部空間114，115とバランスウェイト配設空間116はおおよそ吐出圧程度の圧力空間となっているが、外周部空間150と連通している外周部空間151は、吸込空間15，152と連通しているため吸込圧程度の圧力となっている。これら吐出圧力の空間と吸込圧力の空間で回転スクロール鏡板3bを固定スクロール2へ適切な力で押付け、圧縮室4の気密性を保持するようにしたものである。回転スクロール鏡板の押付け力は、大きすぎると回転スクロールと固定スクロールの摺動部の摺動損失や焼き付き、カジリを発生させる。このため、小さな押付け力が要求される場合には、この変形例のように、「吐出圧＋吸込圧」を用いることにより、適正な押付け力を実現できる。

~~{0034}~~

別の変形例を図4に示す。この例は、第2フレーム160の構成に特徴がある。すなわち、第2フレーム160に、回転スクロール軸支持部端面122部シート面とオルダムリング受部161以外に、回転スクロール背面受部162も設ける構成したものである。この例によれば、第1フレーム100と第2フレームとの間を、第2フレームの側面部に設けたシール材164と第1フレーム100との接合面163の2箇所ではシールすることができる。接合面163でシール面を構成すれば、シール材164とそのシール部加工を不要とすることも可能となり、部品点数、加工時間の低減を図ることができる。

~~{0035}~~

更に他の変形例を図5に示す。この例も第2フレーム170の構成に特徴がある。この例では、第2フレーム170に、旋回スクロール軸支持部端面122部シート面、オルダムリング受部172、旋回スクロール背面受部174及び固定スクロール2の固定部175を設けたものである。固定スクロール2、第1フレーム100及び第2フレーム170の固定は、通しボルトにより第2フレーム170を挟込むような形で固定スクロール2と第1フレーム100を固定しても良いし、固定スクロール2と第2フレーム170、第2フレーム170と第1フレーム100をそれぞれ別々に固定しても良い。また、第1フレームと第2フレームの固定においては、位置決め手段であるノックピン172を用い、高精度に位置決めを行うようにすると良い。このような構造でフレーム部を上下に分離することでバランスウェイトの配設空間116の外径寸法を大きくすることが可能となり、バランスウェイトの配設空間を大きくしたり、バランスウェイトを低い攪拌損失となる断面形状にしたりすることが可能となる。

~~{0036}~~

図6に更に他の変形例を示す。この例は、密閉容器1下部に溜めた潤滑油10を各軸支持部106～108へ供給するために給油ポンプ200を用いるようにしたものである。給油ポンプ200は、クランク軸109の回転に伴って回転するポンプ回転部を内部に有し、油吸込口200aから吸上げた油を昇圧してクランク軸内に設けた給油経路111、112へ排出可能な仕様とされている。この給油ポンプ200は、潤滑油10の油溜め上部に設けた仕切り部材202に、ポンプ固定部材201を介して固定される。ポンプ固定部材201は仕切り部材202に締結ボルト203を用いて固定されている。図示の例ではボルトとナットの組合せで固定しているが、仕切り部材202にネジ部を形成してボルトのみで結合したり、或いは仕切り部材202とポンプ固定部材201とを溶接などで一体に形成しても良い。給油ポンプ200を用いることにより、低回転時においても各軸支持部へ油を確実に供給できる効果がある。

~~{0037}~~

ポンプ固定部材201に給油ポンプ200を取付ける具体例を図7を併用して説明する。給油ポンプ200はポンプ固定部材201にボルト204で固定され

る。このボルト 204 による締結部には、図示のように、軸方向隙間 206 と径方向隙間 205 が形成されており、給油ポンプ 200 を軸方向及び径方向へ微動可能に構成されている。このようにすることにより、クランク軸 109 の軸方向の挙動に対応可能となり、且つ給油ポンプ 200 の組立時に発生するクランク軸との心ずれにも対応することができ、給油ポンプによりクランク軸 109 を過剰に拘束することを防止して、信頼性向上を図ることができる。

~~—{0038}—~~

図 8 に別の変形例を示す。この例では、各軸支持部 106～108 に潤滑油を供給する給油経路 210 を、クランク軸 109 の略中央部に、軸方向に突抜けるように形成している。このようにすれば、簡単に加工ができ、加工コストの低減を図ることができる。また、この例では、バランスウェイト配設空間 116 のバランスウェイト 105 背面側に拡張空間 211、212 を形成したものである。この拡張空間は、バランスウェイト配設空間 116 内に溜まる各軸支持部からの油の逃げ空間として機能し、これによってバランスウェイトによる油の攪拌損失を低減できる効果がある。

~~—{0039}—~~

~~—{発明の効果}—~~

本発明によれば、第 1 フレームと旋回スクロールの間に第 2 フレームを配置し、且つ中央部空間と外周部空間を、旋回スクロール軸支持端面と第 2 フレームとの間に形成されたシール部によりシールする構成としたことにより、ほとんどの油が第 2 フレームの下部空間に流入し、ここに溜められた油は密閉容器下部の油溜り部に排出されるから、油各軸支持部を潤滑した油が、吸込口通過後の作動流体と直接混合しにくくなり、潤滑油による作動流体が加熱するのを抑制できると共に、潤滑油中に溶け込んでいる作動流体が発泡して再圧縮されるのも抑制できる。したがって、エネルギー効率を向上でき、しかも作動流体と油上り量も低減できる効果がある。また、各軸支持部は全体がほぼ吐出圧に保持されるから、油に溶け込んでいる作動流体が軸支持部で発泡しにくくなり、これによって油膜破断を抑制できるから、軸支持部の信頼性も向上できる。更に、第 2 フレームを外した状態でバランスウェイトを旋回スクロール側から組み込むことが可能となり

、これによってバランスウェイトを旋回スクロールに近接して設置することが可能となるから、バランスウェイトをより軽量化できる効果もある。

~~【0040】~~

また、本発明によれば、バランスウェイトをフレーム上部の潤滑油が流入する空間に配設したことにより、バランスウェイトによる油の攪拌や飛散が発生しても、吸込口通過後の作動流体に油が混合するのを抑制できる効果がある。

~~【書類名】~~ 明細書

~~【発明の名称】~~ スクロール流体機械

~~【特許請求の範囲】~~ Claims

【請求項 1】

固定スクロール部材と、この固定スクロール部材と噛み合う旋回スクロール部材と、この旋回スクロール部材を偏心ピン部を有するクランク軸を介して駆動する駆動機と、前記固定スクロール部材と結合され前記クランク軸を支持する軸支持部を有するフレームと、前記旋回スクロール部材の自転を防止するオルダムリングと、これらを収容する密閉容器を備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動機より旋回スクロール部材側にのみ配設されたスクロール流体機械において、

前記フレーム、固定スクロール部材及び旋回スクロール部材等により構成される空間と、

該空間に設けられ、前記フレームとは分離可能な別のフレームと、

前記クランク軸の偏心ピン部と係合される旋回スクロール部材の軸支持部と、

この旋回スクロール部材軸支持部の端面と前記別のフレームとの間に形成され前記空間をほぼ吐出圧の中央部空間と該中央部空間より圧力の低い外周部空間に分離するシール部と、

前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部に密閉容器内に溜められた潤滑油を供給する給油系と、

前記フレームと前記別のフレーム間に形成され且つ前記中央部空間に連通されると共にバランスウェイトを配設するバランスウェイト配設空間と

を備えていることを特徴とするスクロール流体機械。／

【請求項 2】

固定スクロール部材、この固定スクロール部材と噛み合う旋回スクロール部材及びこれら両スクロール部材間に形成される圧縮室等から構成される圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する駆動機と、これら圧縮機構部及び駆動機を収容し概略吐出圧とされた密閉容器と、前記駆動機により回転され前記旋回スクロールを旋回運動させるための偏心ピン部を有するクランク軸と、前記密閉容器内に固定設置され前記クランク軸を支持する軸支持部を有する第 1 フレームと、前記旋

回スクロール部材の自転防止機構であるオルダムリングと、前記クランク軸の偏心ピン部に係合され軸方向に移動可能に構成された旋回スクロール部材の軸支持部と、前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部に潤滑油を供給する給油系とを備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動機より圧縮機構部側にのみ配設されたスクロール流体機械において、／

前記第 1 フレーム、固定スクロール部材及び旋回スクロール部材等により形成される空間と、

該空間に設けられ、前記第 1 フレームとは分離可能な第 2 フレームと、

前記旋回スクロール部材の軸支持部端面をシート面とし前記第 2 フレームとの間をシールすることにより中央部空間と外周部空間に圧力的に分離するシール部と、

前記第 1 フレームと第 2 フレーム間に形成され且つ前記中央部空間と連通されると共にバランスウェイトが配設されるバランスウェイト配設空間とを備え、

前記中央部空間又はバランスウェイト配設空間には給油系から各軸支持部に供給された潤滑油が流入する構成とした、

ことを特徴とするスクロール流体機械。／

【請求項 3】

固定スクロール部材、この固定スクロール部材と噛み合う旋回スクロール部材及びこれら両スクロール部材間に形成される圧縮室等から構成される圧縮機構部と、この旋回スクロール部材を、偏心ピン部を有するクランク軸を介して駆動する駆動機と、前記クランク軸を支持する軸支持部を有する第 1 フレームと、前記旋回スクロール部材の自転を防止するオルダムリングと、これらを収容し概略吐出圧とされた密閉容器を備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動機より上部側にのみ配設されたスクロール流体機械において、／

前記第 1 フレーム、固定スクロール部材及び旋回スクロール部材等により構成された空間と、

該空間に設けられ、前記第 1 フレームとは分離可能な第 2 フレームと、

前記旋回スクロール部材と前記第 2 フレームとの間に形成され前記空間をほぼ吐出圧の中央部空間と該中央部空間より圧力の低い外周部空間に分離するシール

部と、

前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部に密閉容器内下部に溜められた潤滑油を供給する給油系と、

前記第2フレーム下面と前記第1フレームとの間に形成され、前記給油系と圧力的に連通した前記中央部空間と連通された下部空間と、

該下部空間内に配設されたバランスウェイトと
を備えていることを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項4】

端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有する旋回スクロール部材と、端板に立設する渦巻状のスクロールラップを有する固定スクロール部材と、これら旋回スクロール部材と固定スクロール部材を噛合わせるにより形成され、旋回スクロールの旋回運動と共に容積が縮小する圧縮室と、旋回スクロール部材を偏心ピン部を有するクランク軸を介して旋回駆動させる駆動手段と、前記クランク軸を支持する軸支持部を有する第1フレームと、旋回スクロール部材の自転を防止するオルダムリングと、前記クランク軸の偏心ピン部と係合する旋回スクロール部材の軸支持部と、前記第1フレームと固定スクロールとで形成され前記旋回スクロール部材とオルダムリングを設けた空間と、該空間を中央部空間と外周部空間に圧力的に分離し且つ前記旋回スクロール部材の軸支持部端面をシート面としたシール部と、前記クランク軸の軸支持部と旋回スクロール部材の軸支持部にほぼ吐出圧の潤滑油を供給する給油系と、これらを収容し概略吐出圧とされた密閉容器とを備え、前記クランク軸の軸支持部は前記駆動手段の該圧縮室側にのみ配設したスクロール流体機械において、

前記第1フレームとは分離可能で且つ前記旋回スクロール軸支持部端面との間で前記シール部を構成する第2フレームを備え、

前記旋回スクロール軸支持部端面と前記第2フレームとで構成された前記シール部により、前記給油系から各軸支持部に供給された潤滑油が流入するほぼ吐出圧の中央部空間と、この中央部空間より低圧の外周部空間とに分離し、

前記第1フレームの軸支持部上部と第2フレーム下部間に、前記中央部空間と圧力的に連通され且つ前記低圧の外周部空間とは前記シール部を介して配置され

た下部空間を形成し、この下部空間にバランスウェイトを配設したことを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 5】

請求項 2 ~~4~~ の何れかにおいて、前記シール部は、旋回スクロール軸支持部端面と第 2 フレーム上面をそれぞれシート面とし、且つ前記第 1 のフレームと第 2 のフレームとは機械的に締結されていることを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 6】

請求項 1 ~~5~~ の何れかにおいて、前記固定スクロール部材とフレームとは機械的締結手段と位置決め手段を併用して結合されていることを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 7】

請求項 2 ~~5~~ の何れかにおいて、前記第 2 フレームに前記オルダムリングの受部を備えることを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記第 2 フレームに、オルダムリングのキーと係合するキー溝と、前記旋回スクロール部材の背面受部とを形成していることを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 9】

請求項 1 ~~8~~ の何れかにおいて、偏心ピン部端面と対向する旋回スクロール部材の背面部にクランク軸のスラスト受け部を形成したことを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 10】

請求項 1 ~~9~~ の何れかにおいて、前記旋回スクロール部材の軸支持部端面のシール部シート面に潤滑油を保持する小孔を形成したことを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 11】

請求項 1 ~~10~~ の何れかにおいて、前記外周部空間の圧力を吸込圧、或いは吸込圧と吐出圧の中間的な圧力としたことを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項 12】

請求項1 ~~1-1の何れか~~において、前記バランスウェイトを配設する空間と密閉容器内の潤滑油が溜められる部分とを連通する排油パイプを設けたことを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項13】

請求項1 ~~1-2の何れか~~において、前記給油系は、前記クランク軸内に形成された給油路と、該給油路に潤滑油を供給する給油ポンプを備え、旋回スクロール部材の軸支持部とクランク軸の軸支持部に潤滑油を供給する給油路はそれぞれ別々に形成されていることを特徴とするスクロール流体機械。

【請求項14】

請求項13において、密閉容器下部に形成された油溜り部と駆動機との間を仕切り部材で仕切り、この仕切り部材にポンプ固定部材を介して給油ポンプを取付け、且つ前記給油ポンプはクランク軸の回転に伴って駆動されるものであり、更に前記給油ポンプは前記ポンプ固定部材に対し、クランク軸の軸方向と径方向に移動可能に構成されていることを特徴とするスクロール流体機械。

~~【書類名】~~ 要約書

~~【要約】~~

~~【課題】~~

~~片持ち軸受構造のスクロール流体機械において、旋回スクロール背面とフレームとの間の空間にバランスウェイトを配置できるようにすると共に、各軸支持部を潤滑した油が吸込口通過後の作動流体に混合しにくい構成を実現する。~~

~~【解決手段】~~

第1フレーム~~100~~と旋回スクロール~~8~~の間に第2フレーム~~101~~を配置し、且つ中央部空間~~114~~、~~116~~と外周部空間~~117~~、~~118~~を、旋回スクロール軸支持端面~~122~~と第2フレーム~~101~~との間に形成されたシール部（シール材~~113~~）によりシールする構成とした。また、バランスウェイト~~105~~は第2フレーム下部と第1フレーム間の空間~~116~~に配設した。これにより、各軸支持部を潤滑した後のほとんどの油は、第2フレームの下部空間~~116~~に流入し、ここに溜められた油は密閉容器下部の油溜り部~~10~~に排油パイプ~~103~~を介して排出される。また、第2フレームを外した状態でバランスウェイトを旋回スクロール側から組み込むことが可能となるから、バランスウェイトを旋回スクロールに近接して設置することも可能となる。

~~【選択図】~~ 図1